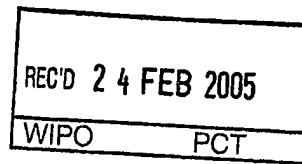




KONGERIKET NORGE
The Kingdom of Norway



Bekreftelse på patentsøknad nr
Certification of patent application no

20040375

▷ Det bekreftes herved at vedheftede dokument er nøyaktig utskrift/kopi av ovennevnte søknad, som opprinnelig inngitt 2004.01.28

▷ It is hereby certified that the annexed document is a true copy of the above-mentioned application, as originally filed on 2004.01.28

2005.02.08

Line Reum

Line Reum
Saksbehandler

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



2004 -01- 2 8

www.patentstyret.no



Søknad om patent

Ferdig utfylt skjema sendes til adressen nedenfor. Vennligst ikke heft sammen sidene.
Vi ber om at blankettene utfylles *maskinelt* eller ved bruk av *blokkbokstaver*. Skjema for utfylling på datamaskin kan lastes ned fra www.patentstyret.no.

► Søker Den som søker om patent blir også innehaver av en eventuell rettighet. Må fylles ut!

Foretakets navn (fornavn hvis søker er person):

Etternavn (hvis søker er person):

Leiv Eiriksson Nyskapning AS

☐ Kryss av hvis søker tidligere har vært kunde hos Patentstyret.

Oppgi gjerne kundennummer:

Adresse:

Leiv Eiriksson Senter

Postnummer:

7462

Poststed:

Trondheim

Land:

☐ Kryss av hvis flere søkere er angitt i medfølgende skjema eller på eget ark.

☐ Kryss av hvis søker(ne) utfører mindre enn 20 årsverk (se veiledning).

☐ Kryss av hvis det er vedlagt erklæring om at patentsøker(ne) innehar retten til oppfinnelsen.

► Kontaktinfo Hvem skal Patentstyret henvende seg til? Oppgi telefonnummer og eventuell referanse.

Fornavn til kontaktperson for fullmektig eller søker:

Etternavn:

Endre

Woldstad

Telefon:

Referanse (maks. 30 tegn):

Evt. adresse til kontaktperson:

Postnummer:

Poststed:

Land:

Fullmektig Hvis du ikke har oppnevnt en fullmektig, kan du gå til neste punkt.

Foretakets navn (fornavn hvis fullmektig er person):

Etternavn (hvis fullmektig er person):

CURO AS

☐ Kryss av hvis fullmektig tidligere har vært kunde hos Patentstyret.

Oppgi gjerne kundennummer:

Adresse:

Postboks 38

Postnummer:

7231

Poststed:

Lundamo

Land:

► Oppfinner Oppfinneren skal alltid oppgis, selv om oppfinner og søker er samme person.

Oppfinnerens fornavn:

Etternavn:

Jon Erik

Brennvall

☐ Kryss av hvis oppfinner tidligere har vært kunde hos Patentstyret.

Oppgi gjerne kundennummer:

Adresse:

Griffenfeldts gate 1D

Postnummer:

7013

Poststed:

Trondheim

Land:

☐ Kryss av hvis flere oppfinnere er angitt i medfølgende skjema eller på eget ark.

SØKNAD s. 1 av 2

FLERE SØKERE

FLERE OPPFINNERE

PRIORITETER

VEILEDNING

ADRESSE

► Postboks 8160 Dep.
Københavngaten 10
0033 Oslo

TELEFON

► 22 38 73 00
TELEFAKS
► 22 38 73 01

BANKGIRO

► 8276.01.00192
ORGANISASJONSNR.
► 971526157 MVA



PATENTSTYRET®
Styret for det industrielle rettsvern



Tittel Gi en kort benevnelse eller tittel for oppfinnelsen (ikke over 256 tegn, inkludert mellomrom).

Tittel:

Lineær arbeidsmaskin

PCT Fylles bare ut hvis denne søknaden er en videreføring av en tidligere innlevert internasjonal søknad (PCT).

Inngivelsesdato (åååå.mm.dd):

Søknadsnummer:

PCT-søknadens dato og nummer:

PCT /

Prioritetskrav Hvis du ikke har søkt om denne oppfinnelsen tidligere (i et annet land eller i Norge) kan du gå videre til neste punkt.

Prioritet kreves på grunnlag av tidligere innlevert søknad i Norge eller utlandet:

Inngivelsesdato (åååå.mm.dd):

Landkode:

Søknadsnummer:

Opplysninger om tidligere søknad. Ved flere krav skal tidligste prioritet angis her:

☐ Flere prioritetskrav er angitt i medfølgende skjema, eller på eget ark.

Mikroorganisme Fylles bare ut hvis oppfinnelsen omfatter en mikroorganisme.

Søknaden omfatter en kultur av mikroorganisme. Deponeringssted og nummer må oppgis:

Deponeringssted og nummer (benytt gjerne eget ark)

☐ Prøve av kulturen skal bare utleveres til en særlig sakkyndig.

Avdelt/utskilt Hvis du ikke har søkt om patent i Norge tidligere, kan du gå videre til neste punkt.

Søknaden er avdelt eller utskilt fra tidligere levert søknad i Norge:☐ Avdelt søknad

Dato (åååå.mm.dd):

Søknadsnummer:

☐ Utskilt søknad

Informasjon om opprinnelig søknad/innsendt tilleggs materiale

Annet

☐ Søknaden er også levert per telefaks.

Oppgi dato (åååå.mm.dd):

☐ Jeg har bedt om forundersøkelse.

Oppgi nr (årstall - nummer - bokstav):

Vedlegg Angi hvilken dokumentasjon av oppfinnelsen du legger ved, samt andre vedlegg:

☒ Eventuelle tegninger i to eksemplarer

Oppgi antall tegninger: 1

☒ Beskrivelse av oppfinnelsen i to eksemplarer☒ Patentkrav i to eksemplarer☐ Fullmaktsdokument(er)☒ Sammendrag på norsk i to eksemplarer☐ Overdragelsesdokument(er)☐ Dokumentasjon av eventuelle prioritetskrav (prioritetsbevis)☐ Erklæring om retten til oppfinnelsen☐ Oversettelse av internasjonal søknad i to eksemplarer (kun hvis PCT-felt over er fylt ut)

Dato/underskrift Sjekk at du har fylt ut punktene under «Søker», «Oppfinder» og «Vedlegg». Signer søknaden.

Sted og dato "bokstaver":

Lundamo, 27. januar 2004

Navn i blokkbokstaver:

Endre Woldstad

Signatur:

NB! Søknadsavgiften vil bli fakturert for alle søknader (dvs. at søknadsavgiften ikke skal følge søknaden). Betalingsfrist er ca. 1 måned, se faktura.

**PATENTSTYRET®**
Styret for det industrielle rettsvern

2004.-01- 28

Patentkontoret CURO AS Industrial Property Office



Main-office:
Arnenvegen 1
P.O. Box 38
N - 7231 Lundamo
Norway
Phone +47 7285 7300
Fax +47 7285 7301
curo@curo.no
www.curo.no
NO 936 803 911

Oslo-office:
Kjeller Teknologipark
Phone + 47 6484 4380
Fax +47 6484 4381

Reiel Folven*
Per G. Berg*
Bodil Merete Solle
Endre Woldstad
Krister Mindrebo
**Members of Scandinavian
Patent Attorney Society*

Søker: Leiv Eiriksson Nyskapning AS

Referanse: Britt Mellegård/Jon Erik Brennvall

Fullmektig: CURO AS, Postboks 38, 7231 Lundamo

Tittel: Lineær arbeidsmaskin

Den foreliggende oppfinnelsen angår en lineær arbeidsmaskin som angitt i innledningen til patentkrav 1.

Bakgrunn

- 5 Det er kjent mange ulike typer anvendelser av lineære arbeidsmaskiner. Eksempler på slike er kompressorer, vibrasjonsmotorer, sterlingmaskiner, motorer og generatorer.

En lineær arbeidsmaskin omfatter følgende hoveddeler: et stempel, en spoleanordning og et hus. Stemplet er magnetisert, for eksempel ved hjelp av permanentmagneter, og dersom det trekkes en parallell til roterende arbeidsmaskiner, så vil stemplet omtales som "rotor".

- 10 I det følgende vil delene hos, og virkemåten til, en generell lineærmaskin bli beskrevet.

Vekselstrøm i spolen vil føre til at det settes opp et varierende magnetisk felt i maskinen, og dette feltet vil vekselvirke med det magnetiske feltet fra permanentmagnetene. Vekselvirkningen vil forårsake at det skjer en energioverføring mellom elektrisk energi i spolen og mekanisk energi i form av lineær bevegelse av stemplet

- 15 inne i huset.

Stemplet kan omfatte stempelstenger, som fungerer som en mekanisk kobling mellom stemplet i arbeidsmaskinen og eksterne stempler i en kompressor eller et arbeidsstempel i en lineær sterlingmaskin. Stempelstengene vil være på denne måten føre den mekaniske energien som produseres ut av arbeidsmaskinen gjennom åpninger i endevegger hos huset.

- 20 Det er svært ønskelig at stemplet ikke beveger seg lengre enn det huset tillater, det vil si at stemplet må bremses ned til en hastighet lik null i hver ende av sin lineære bevegelse. Dette kan oppnås ved styring av magnetfeltet. Når effekten på elektromotoren blir stor vil imidlertid de elektriske tapene bli store. Dette vil redusere virkningsgraden.

- Lineære arbeidsmaskiner med effekt fra ca 0,5 kW og oppover har derfor
- 25 resonansvirkende anordninger, som for eksempel fjærer, som forsøker å trekke og/eller skyve stemplet til senterposisjonen. Dersom spolen ikke er påsatt spenning, og stemplet trekkes ut fra senterposisjonen før det slippes, vil de resonansvirkende anordningene sørge for at stemplet svinger rundt likevektsposisjonen. Stemplet svinger da med en frekvens lik egenfrekvensen til stemplet.

- 30 Det er også viktig å oppnå effektiv energioverføring, og det er derfor ønskelig at frekvensen til vekselspenningen i spoleanordningen er tilnærmet lik egenfrekvensen til stemplet. Dette vil gi resonans. Ved perfekt resonans vil den elektriske kraften alltid virke i samme retning som den retningen stempelet beveger seg i. Den elektriske kraften vil da

alltid tilføre stempelet energi. Dersom den elektriske kraften ikke er i perfekt resonans vil den elektriske kraften i deler av slaget bremse stempelet. Den elektriske kraften må da ha større absolutt verdi for å overføre samme mengde energi til stempelet. Dette betyr mer strøm en nødvendig i spolene i spolene, og større tap.

5

Ytterligere begreper vil først beskrives:

Egenfrekvensen til stemplet bestemmes blant annet av massen til stemplet. Når det her snakkes om massen til stemplet, så omfatter denne massen alle de bestanddeler som settes i bevegelse ved energioverføringen mellom elektrisk og mekaniske energi, det vil si

- 10 permanentmagnetene, ramma til permanentmagnetene, pakninger, stempelstenger, og eksterne stempler i kompressorer og sterlingmaskiner. Andre faktorer som er med på å bestemme egenfrekvensen er egenskapene til de resonansvirkende anordningene nevnt ovenfor.

- 15 Når stemplet svinger lineært i arbeidsmaskinen vil det altså skje en energioverføring fra bevegelsesenergi i stemplet når dette er i senterposisjon, til potensiell energi lagret i de resonansvirkende anordningene når stemplet er i sine ytterposisjoner, og så tilbake igjen.

Med et slag menes bevegelsen fra stemplet er i senterposisjon til en første ytterposisjon og til stemplet er i senterposisjon med bevegelse mot den samme ytterposisjonen igjen.

Med en periode menes tiden det tar å utføre ett slag

- 20 Begrepet stempel brukes her på litt forskjellige måter. For det første betegner stemplet det som beveger seg i den lineære arbeidsmaskinen (altså parallelt til den roterende rotoren i roterende arbeidsmaskiner). For det andre betegner stemplet den plata som komprimerer gass når stemplet beveger seg. Begrepet "eksterne stempel" anvendes når det snakkes om stemplene hos kompressoren eller sterlingmaskinen. De eksterne stemplene er koblet til
- 25 stemplet i den lineære arbeidsmaskinen ved hjelp av stempelstengene.

Vi vil i det følgende diskutere enkelte muligheter og begrensninger hos kjente lineære arbeidsmaskiner.

- 30 Effekten til en lineær arbeidsmaskin er proporsjonal med elektrisk kraft multiplisert med slaglengde og frekvens. Hos enkelte maskiner vil slaglengde og frekvens ofte være teknisk begrenset, for eksempel på grunn av begrenset hastighet hos glidelagre. Dagens fokus er rettet mot anvendelse av et relativt lett stempel som føres med stor kraft i huset. Grunnen til at stemplet ønskes lett er at tunge stempel vil kreve svært kraftige fjærer. Sagt på en annen

måte - dersom stemplet er tungt må svært mye bevegelsesenergi lagres i den resonansvirkende anordningen. Det er dette som i dag begrenser effekten hos lineære arbeidsmaskiner til å være ca 1 kW.

US 6,379,125 B1 viser et eksempel på en lineær kompressor drevet av en lineær motor.

- 5 Motoren har skiveformete eller spiralformete fjærer for å bringe stemplet til et nøytralt punkt. Denne teknikken vil ikke kunne anvendes til å lage lineære arbeidsmaskiner med større effekt enn ca 1 KW.

- GB2 017 422 viser et eksempel på en lineær vibrator. Formålet her er å fremskaffe en vibrator som skal utføre relativt lange slag med et stempel med relativt liten masse. Her
10 anvendes metallfjærer og/eller gassfjærer som resonansvirkende anordning. Det påstås her at stemplet skal ha liten masse, dermed vil heller ikke denne teknikken kunne anvendes til å lage kraftigere lineære arbeidsmaskiner. Årsakene er at et lett stempel begrenser vekten på magneter eller spoler i "rotor" og dermed den maksimale størrelsen på kraften som skal overføre energi til stemplet. Ett lett stempel vil også føre til at lite energi er lagret i
15 systemet som utgjøres av stempel/resonansvirkende anordning. Energiuttaket fra lasten vil da føre til at systemet blir overdempet, noe som stiller svært store krav til regulering av kraften på stempelet.

Formål

- 20 Hovedformålet ved oppfinnelsen er å fremskaffe en lineær arbeidsmaskin med vesentlig større ytelse enn dagens lineære arbeidsmaskiner.

Det er også ønskelig å komme frem til en arbeidsmaskin hvor en ny type resonansvirkende anordning anvendes, siden dagens løsninger begrenser størrelsen og ytelsen til maskinen.

25

Oppfinnelsen

Den foreliggende oppfinnelsen fremgår av den karakteriserende delen av patentkrav 1. Foretrukne utførelsesformer fremgår av de uselvstendige patentkravene.

- Beregninger og forsøk viser at den lineære arbeidsmaskinen i samsvar med patentkrav 1
30 vil kunne oppnå vesentlig større effekt enn det som hittil har vært mulig. Beregningene som er gjort viser at en lineær arbeidsmaskin i samsvar med patentkrav 1 kan konstrueres for 30 kW eller mer uten vesentlige ulemper med styring og ustabilitet.

Eksempel

Den foreliggende oppfinnelsen vil nå bli beskrevet som en utførelsesform av oppfinnelsen, med henvisning til den vedlagte figuren. I figuren er et tverrsnitt av en arbeidsmaskin i samsvar med oppfinnelsen vist. Arbeidsmaskinen og hovedbestanddelene
 5 av denne er konsentrisk om linja I - I, det vil si at arbeidsmaskinen sett ovenfra er sirkelformet. I beskrivelsen er ordene opp, ned, over, under og liknende ord ment å hjelpe forståelsen av figuren. Det er imidlertid klart at arbeidsmaskinen vil fungere i alle mulige posisjoner og stillinger.

Arbeidsmaskinen omfatter et hus 20 omfattende et stempel 30 lineært frem- og
 10 tilbakegående i dette langs linjen I - I. I huset er det også anbrakt en elektrisk spoleanordning 21.

Huset 20 omfatter innvendig et øvre kammer 22 og et nedre kammer 23 som strekker seg langs størstedelen av periferien av huset. Nærmest senterlinja I - I omfatter huset et utvendig øvre hulrom 24 og et utvendig nedre hulrom 25. I bunnen 26, 27 av disse
 15 hulrommene 24, 25 er det anbrakt åpninger, hvis hensikt vil bli beskrevet lenger ned.

Huset 20 er av produksjonstekniske årsaker fortrinnsvis delt i en øvre og en nedre halvdel, og omfatter en utvendig flens 10, for å montere den øvre og nedre halvdelene sammen.

I bunnen av, samt langs sidene av hvert kammer er det anbrakt en foring 28 av jern,
 20 magnetblikk eller liknende materiale. I bunnen av foringen 28 er det så anbrakt et fundament 29 av rustfritt stål. Dette fundamentet 29 danner festet for spoleanordningen 21. Spoleanordningen 21 omfatter en rekke sylinderformede spoleelementer 21a som strekker seg henholdsvis nedover og oppover like langt som bunnen 26, 27 av hulrommene 24, 25, parallelt med linja I - I. I figuren omfatter det øvre og det nedre kammeret hver 14 slike
 25 spoleelementer. Spoleelementene 21a kan være i og for seg kjente spoleanordninger og vil ikke bli beskrevet nærmere her. Disse er koblet til en strømkilde (ikke vist).

Stemplet 30 omfatter en sirkulær skive 31 av rustfritt stål, som i sin ytterkant omfatter et glidelager 32, for slik å tette gasstett mot innsiden av huset 2. I sentrum av den sirkulære skiven 31 er det festet øvre og nedre stempelstenger 34, 35, hvor det rundt hver
 30 stempelstang 34, 35 er anbrakt et glidelager 36, 37. Stempelstengene 34, 35 med glidelagre 36, 37 er tilpasset til å tette gasstett mot åpningene i de respektive bunnene 26, 27 hos hulrommene 24, 25.

Videre er det anbrakt en rekke sylindreformede magnetelementer 38 i den sirkulære skiva 31, parallelt med linja I - I. Magnetelementene 38 er tilpasset i størrelse til spoleelementene; høyden er tilnærmet lik høyden til spoleelementene og tykkelsen er tilnærmet lik avstanden mellom de to nærliggende spoleelementene. Magnetene kan være
 5 bygd opp ved å lime mindre magneter inn i en ramme med form som et sylinderskall. På denne måten vil magnetelementene gli relativt friksjons fritt frem og tilbake mellom spoleelementene i det stemplet beveger seg. I figuren er det anbrakt 12 slike magnetelementer 38 i hvert kammer 22, 23.

Legg merke til at avstanden mellom den sirkulære skiva 31 og endene av
 10 spoleelementene fortrinnsvis er lik avstanden mellom fundamentet 29 og enden av magnetelementene.

I det følgende vil virkemåten til den lineære arbeidsmaskinen bli beskrevet.

Stemplet 30 sin bevegelse vil begrenses fysisk av bunnen 26, 27 hos hulrommene 24, 25,
 15 av endene av spoleelementene 21a og av endene av foringen 28, samt av magnetelementene 38 i forhold til fundamentet 29. Stempelet er her vist som én skive 31 med ett glidelager 32, da dette antas å være mest hensiktsmessig, men det er ingenting i veien for å bruke flere skiver.

Mellom endene av magnetelementene 38 og fundamentet 29 er det nå dannet en rekke
 20 gassinneholdende hulrom 40, både i de øvre og nedre kamrene 22, 23. På samme måte er det på begge sider av stemplet 30, altså mellom skiva 31 og endene av spoleelementene 21a og bunnen 26, 27 dannet en rekke gassinneholdende hulrom 50. Totalt sett har hulrommene 40, 50 svært stort areal, og danner en kraftig resonansvirkende anordning som beskrevet innledningsvis.

25 I motsetning til hos kjent teknikk er det i den foreliggende oppfinnelsen ønskelig at stemplet har stor masse. Massen på stemplet kan være fra 4 kg og oppover, og dette er mye mer enn det resonansvirkende anordninger basert på spiral fjærer klarer å håndtere dersom arbeidsmaskinen skal beholde fornuftige dimensjoner.

Gassen i de gassfylte hulrommene som danner den resonansvirkende anordningen vil når
 30 stemplet beveger seg henholdsvis komprimeres og dekomprimeres adiabatisk. Ved ytterposisjonen vil all bevegelsesenergien til stemplet være lagret i gassen i form av trykkforskjell, mens i den sentrale posisjonen vil all energien være levert tilbake fra gassen til stemplet som bevegelsesenergi. Kompresjonen og dekompresjonen vil selvfølgelig også

føre til temperaturvariasjon og følgelig varmetap, i tillegg til friksjonstap, men det antas at dette tapet er lite.

Når den lineære arbeidsmaskinen anvendes som kompressor vil energi overføres fra spolene til stemplet. Det eksterne stemplet hos kompressoren vil tappe energi som er lagret
5 i gass og stempel.

Når den lineære arbeidsmaskinen anvendes som generator for en sterlingmaskin leveres mekanisk energi til den lineære arbeidsmaskinen som så produserer elektrisk energi.

Årsaken til at det er ønskelig med stor masse hos stemplet, er at det i den foreliggende oppfinnelsen er ønskelig at energimengden lagret i stemplet og den resonansvirkende
10 anordningen er relativt mye større enn den energimengden som forbrukes eller produseres per periode. Dette er den til nå best mulige måte å sikre stabilitet når lineære arbeidsmaskiner skal konstrueres, og dette prinsippet har hittil ikke vært anvendt.

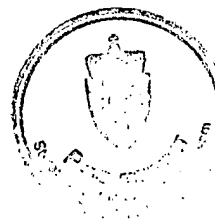
Ved siden av anvendelsen av et stempel med stor masse er det også viktig at arealet til den resonansvirkende anordningen er stor. Dette gjør at relativt mye bevegelsesenergi kan
15 opptas som potensiell energi gassen. Det er ønskelig at arealet til den resonansvirkende anordningen på hver side av stemplet er relativt stor og større enn $0,03 \text{ m}^2$.

Trykket i den resonansvirkende anordningen vil være stort, det vil si at trykket inne i beholderen på hver side av stempelskiva 31 hos den resonansvirkende anordningen, og følgelig trykket til hulrommene 40, 50 vinkelrett på linja I - I er relativt høyt, og høyere enn
20 10 atmosfærer.



Patentkrav:

1. Lineær arbeidsmaskin omfattende et stempel (30) frem- og tilbakegående anbrakt i et hus (20), hvor stemplet (30) omfatter magnetelementer (38) og hvor huset (20) omfatter en elektrisk spoleanordning (21) med spoleelementer (21a),
- 5 hvor vekselvirkningen mellom magnetfeltene fra henholdsvis spoleelementene (21a) og magnetelementene (38) fremskaffer energioverføring mellom elektrisk energi i spolen og mekanisk energi i form av lineær bevegelse av stemplet (30) i huset (20) langs ei linje (I-I),
- hvor den lineære arbeidsmaskinen videre omfatter ei stempelstang (34, 35) i hver ende av stemplet (30) for å lede den mekaniske energien i arbeidsmaskinen inn eller ut via åpninger
- 10 anbrakt i ender (26, 27) hos huset (20), og
- hvor den lineære arbeidsmaskinen videre omfatter en resonansvirkende anordning,
- karakterisert ved at**
- den resonansvirkende anordningen omfatter gasstette, gassinnholdende hulrom (40, 50), og at massen til stemplet (30) er relativt stor, og større enn 4 kg, slik at energien lagret
- 15 henholdsvis som bevegelsesenergi i stemplet (30) og som potensiell energi i den resonansvirkende anordningen er mye større enn energien som overføres mellom elektrisk og mekanisk energi via stempelstengene (34, 35) per periode.
2. Lineær arbeidsmaskin i samsvar med patentkrav 1, **karakterisert ved at** arealet til den
- 20 resonansvirkende anordningen, og følgelig arealet til hulrommene (40, 50) vinkelrett på linja I - I er relativt stor, og større enn 0,03 m².
3. Lineær arbeidsmaskin i samsvar med patentkrav 1 og 2, **karakterisert ved at** trykket inne i beholderen på hver side av stempelskiva (31) hos den resonansvirkende anordningen,
- 25 og følgelig trykket til hulrommene (40, 50) vinkelrett på linja I - I er relativt høyt, og høyere enn 10 atmosfærer.



Sammendrag

Lineær arbeidsmaskin omfattende et stempel (30) frem- og tilbakegående anbrakt i et hus (20), hvor stemplet (30) fortrinnsvis omfatter magnetelementer (38) og hvor huset (20) omfatter en elektrisk spoleanordning (21) med spoleelementer (21a). Den lineære arbeidsmaskinen omfatter videre en resonansvirkende anordning, som omfatter gasstette, gassinneholdende hulrom (40, 50). Massen til stemplet (30) er relativt stor, og større enn 4 kg, slik at energien lagret henholdsvis som bevegelsesenergi i stemplet (30) og som potensiell energi i den resonansvirkende anordningen er mye større enn energien som overføres mellom elektrisk og mekanisk energi per periode.



2004-01-28

